

⑫ 公開特許公報(A) 平2-160212

⑤Int. Cl.⁵G 02 B 26/10
B 41 J 2/44

識別記号

B

庁内整理番号

7348-2H

④公開 平成2年(1990)6月20日

7612-2C B 41 J 3/00

D※

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑭発明の名称 光走査装置

⑰特 願 平1-206808

⑱出 願 平1(1989)8月11日

優先権主張 ⑲昭63(1988)8月12日⑳日本(JP)㉑特願 昭63-199909

⑳発明者 齊 藤 進 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

㉑発明者 有 本 昭 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

㉒発明者 望 月 健 至 東京都千代田区大手町2丁目6番2号 日立工機株式会社内

㉓出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉔出願人 日立工機株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号

㉕代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

光走査装置

2. 特許請求の範囲

1. 複数の光源と、上記光源のビーム強度を記録情報の画素密度に応じて変化するビーム強度変調手段と、上記ビーム強度変調された複数のビームを走査面上で並行走査するための走査手段と、上記複数の走査ビーム相互間の間隔を制御するビーム間隔制御手段と、上記記録情報の画素密度に応じて上記ビーム強度変調手段の変調周波数、上記走査手段による走査速度および走査ビーム間隔を可変にする制御手段とを有することを特徴とする光走査装置。

2. 上記複数のビーム夫々の位置を検出する位置検出素子と、この検出素子からの出力によって制御されるとともに上記複数ビーム夫々の光路中に配置された光路変換素子とを有し、上記位置検出素子の受光領域を選択変更することによって走査ビームの間隔dを可変にすることを

特徴とする請求項1記載の光走査装置。

3. 上記複数のビームの各々の位置を検出するための検出素子として、同一基盤上に該複数のビームの各々に独立して対応するよう形成され、かつ、少なくとも1個のビームに対する検出素子については、3個以上の独立した光検知素子よりなる分割型光検出素子であることを特徴とする請求項2記載の光走査装置。

4. 上記3つ以上の多分割の光検出部を5つの光検出部により構成するとともに、並列に配列された5つの光検出部のうち両側部に配列する夫々2個の光検出部を電気的に接続して得られる2つの端部A、Bとを設け、さらに上記5つの光検出部のうち中間部に配置された光検出部に電気的に導かれる端子Cを設け、端部Cを開放、端部A又はBと接触の各状態を検出することによって並行走査ビーム相互間の間隔を制御することを可能にしたことを特徴とする請求項3記載の光走査装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は光走査装置、特に複数個の光源を用い、複数本のビームを並列走査する装置に関する。

〔従来の技術〕

従来のレーザビームプリンタのような光走査装置では、回転多面鏡や振動鏡を高速に動作させて光線走査を実現している。この場合、装置が高速化、高解像度化するにつれ、その動作速度を著しく高める必要があるが限度がある。これに対処するため、複数個の光源を用い、複数本の光線を走査面上で同時に並行走査させ、かつ、各ビーム間隔を一定に保つ光走査装置が、例えば特開昭60-166916号等に提案されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、この従来提案されている装置は、常に走査ビーム間隔を予め定められた一つの定常値に保持することを目的とするものであり、ビーム間隔を所望の値に適宜変更し、もって記録密度の変更を可能にするための配慮は全くされておらず、したがってプリンタの記録密度を所望の値に任意

制御し、もって表示画素密度を可変にするビーム間隔可変手段、および(5)上記記録情報の画素密度に応じて上記強度変調手段の変調周波数、上記走査手段による走査速度および走査ビーム間隔を夫々可変にする制御手段を有するものである。さらにまた、本発明は、複数個のビームの各々の位置を検出する検出素子と、該検出素子からの出力により制御され、各ビームの光路中に配置された光路変換素子とを有し、該検出素子の受光領域を後述するように変更することによって走査ビームの間隔を可変にできるという特徴を有するものである。

〔作用〕

本発明の光走査装置では、複数個の光源夫々から出射する各ビームの強度をそれぞれ記録情報に応じて変調し、該変調されたビームの相互間隔を一定に保ちながら走査面上を並行走査させるが、その際、予め定められた画素密度に応じて、走査方向の画素密度に対しては光強度の変調周波数、および走査方向と直角の方向の画素密度に対して

に変えることは困難であった。

本発明の目的は、記録対象の種類が異なる場合(例えば形状が単純な文字と複雑な図形)には、その記録密度を変えるようにすること、即ち情報の画素密度を変えることによってその情報を高速かつ高精度に伝送し、又はプリントすることを可能にしたより高性能の光走査装置を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

このために本発明装置においては、複数の光線による並行同時走査のみならず、特に文字や図形を記録、表示する際の画素密度を所定の値に変更できる構成を有する光ビーム走査装置に関するものである。

即ち、本発明の光走査装置は、(1)複数個の光源、(2)該光源のビーム強度を記録情報に応じてオン・オフ及び又は強度変化する変調手段、(以下強度変調手段と総称する)(3)該強度変調された複数個のビームを走査面上で並行走査するための走査手段、(4)該走査ビームの間隔を

は、走査速度の値を、それぞれ調整して決定する。更に、各ビームの間隔を検知する検出素子と各ビームについての光路を変更する素子とを設けることにより、所定の画素密度に対して走査面上で適正な値(例えば画素密度が面内の縦方向と横方向とが均等になるような値)となるようにビーム間隔を変更、制御が出来るので、画素密度変換に適合した複数ビーム走査が可能となり、常に文字や画像を高品位に記録出来るようになる。また、上記の対応は高速かつ安定に実施可能である。

〔実施例〕

第1図は本発明の一実施例を示す。2つの直線偏光光を発する光源1a, 1bを用い、且つ各々の偏光方向をほぼ直交配置(P, S偏光)する。これらの光源より出射したビーム4a, 4bは、レンズ2_a, 2_b, 光路変更素子211, 212(これは例えばミラー3a, 3b夫々に付した回転駆動体を差動増巾器221, 222の出力331, 332によって駆動させ、もって光路を変更させるもの)を装備したミラー3a, 3bを経由

して偏光ビームスプリッタ 5 に達する。このビームスプリッタ 5 は P 偏光光を直進させ、S 偏光光を直角に曲げる作用を有するので、ビーム 4 a, 4 b はビームスプリッタ 5 を通過後、ほぼ同一方向に進み、上記ビームの偏向手段となる回転多面鏡 6 と走査レンズ 8 を通って走査面 9 上で走査線 1 4 1, 1 4 2 として、同時並行走査を行なうこととなる。

走査ビーム検出器 1 5 は、ビーム走査ごとの走査開始位置を示すためのものであって、この検出器 1 5 からの出力は、図示は省略するが、記録（印刷）データを送出する際の同期信号として用いられる。

ここで走査線 1 4 1 と 1 4 2 の間隔 d は、所定の画素密度に対応する適正な値に保つ必要がある。このため、ビームスプリッタ 5 に入射したビーム 4 a, 4 b の一部をビーム位置制御用ビーム 1 0 1, 1 0 2 としてとり出し、ビーム位置検出器 1 1 1, 1 1 2 に入射する。この検出器は第 2 図に示すように基本的には走査と直角な方向に 2 分割

されたもので、その分割境界のそれぞれの側の照射光量を光電変換して電気信号として取出すことができる。従って、この信号を差動増幅器 2 2 1, 2 2 2 を通して差分信号をつくり、光路変更素子 2 1 1, 2 1 2 に各々加え、該差分信号が常に零となるようミラー 3 a, 3 b の傾きを調整すれば、制御用ビーム 1 0 1, 1 0 2 を検出器 1 1 1, 1 1 2 それぞれの分割境界を中心とする位置に安定化できる。

また、第 2 図示の検出器 1 1 1 において、リード線端部 C を端部 A 及び端部 B に触れない状態にするとともに、スポット 6 0 1 によって生ずる出力 3 3 1 を零にし、又検出器 1 1 2 においては、スポット 6 0 2 によって生ずる出力 3 3 2 を零にする。そのような場合においては、検出器 1 1 1 と 1 1 2 との相互の配置は、第 1 図示の走査面 9 上の走査ビーム間隔 d に整合するように決めてあるので制御用ビーム 1 0 1 及び 1 0 2 の位置を安定化することとなり、この場合の走査ビーム 1 4 1 及び 1 4 2 の間隔 d は一定値に保持できる。

第 3 図は上記光学系を動作させるための走査制御系 2 4（第 1 図にも示してある）の構成を示す図である。なお、画素密度の変更は、制御系 1 6 からのドット密度変更命令 1 7 によって行なわれる。

ここで、走査面 9 のビーム移動速度を一定にしておき、画素密度の変更を図る場合において、ビーム走査方向とこれに直交する方向にわけて考えると下記のとおりとなる。

まず走査方向に関しては、画素信号に対するビーム強度の変調パルス幅の調整により、露光面積を変えることにより画素密度の変更が可能である。このための信号 3 0 1, 3 0 2 は走査制御系 2 4 からビーム強度変調系 2 0 1, 2 0 2 に送出される。この場合、ドット密度変更命令 1 7 によって、発振器 4 3 1, 4 3 2 からの発振周波数 $f D_1$, $f D_2$ のうちどちらか一方を選別器 4 4 で選別する。ついで、データメモリー、4 2 1, 4 2 2 から記録（印刷）データを、選別された周波数で分配器 4 1 からのそれぞれの同期信号に同期してそ

れぞれのビーム強度変調系 2 0 1, 2 0 2 にシンクロナイザ 4 5 1, 4 5 2 によってそれぞれ送出され（3 0 1, 3 0 2）、レーザ光を所定の速さでオン・オフさせる。さらに走査と直交方向の画素密度の変更は、光偏向用の回転多面鏡 6 の回転数を変える必要がある。

このためにはドット密度変更命令 1 7 に基づき走査制御系 2 4 内で、回転駆動用周波数 $f M 1$, $f M 2$ に対して選別器 4 7 で選別を行い、この選別された周波数を駆動パルス回路 4 8 に通す。そこで、回転速度制御用クロックパルスを形成し回転駆動電源 2 3 を動作させて適正な回転速度とし、所定の走査回数を実現する。

ところが、複数ビーム、例えば 2 つのビーム 1 4 1 と 1 4 2 を同時に走査する場合には、この複数の走査ビーム相互間の間隔 d を画素密度変更に見合った分（予じめ設定しておく）だけ変化させる必要がある。このためにはビーム位置検出用の一方の検出器 1 1 1 の分割境界（以下に説明する 5 3 及び 5 4）を走査ビーム間隔に対応させて移

動させればよい。

この場合の動作も走査制御系 24 を介してドット密度変更命令 17 によって行なわれる。このための検出器系を第 2 図に示す。これは走査ビーム間隔 d を 2 種類変化させた場合の例である。

検出器 111 はビーム 101 用で、そのスポット 601 の位置を検出する。検出器 111 は 5 分割の光検出部 511 ~ 515 より構成される。このうち、511 と 512 および 514 と 515 は各々、リード線、56, 57 で電氣的に接続され、ついで差動増幅器 221' に結合されている。また、検出部 513 のリード線端部 C は、走査制御系 24 からの信号 31 によって A または B に選択的に結合されるようになっている。今、C が A に接続されたとき検出器 111 は分割境界 53 を分割ラインとする 2 分割検出器として作用し、このときの差分信号に対するサーボ制御によって、ビームスポットは、検出器 111 上において第 2 図示の点線で示す 611 の位置で安定する。一方、検出器 112 は検出部 521 と 522 とからなる

2 分割検出器で分割境界 58 を中心としてビームスポット 602 は安定化される。このとき、2 つの検出器の分割境界 53 と 58 の間隔は $P/2$ であり、この値に対応して走査面上の走査ビーム 141, 142 の間隔 d が定まる。次に、走査制御系 24 からの信号 31 により C を B に接続したときには、検出器 111 は分割境界 54 を分割ラインとする 2 分割検出器として作用する。このときの差分信号に対するサーボ制御によってビームスポット 601 の位置で安定化する。このときの検出器系での 2 つのビームスポット間隔は p_1 となり、これに対応して走査面上のビーム間隔 d も別の値をとることができる。

以上のようにして、複数ビーム走査の場合、画素密度あるいは印刷ドット密度の変換を行う場合、適正な走査ビーム間隔を常に保持できる。

第 4 図は本発明の走査光学系を動作させるときのタイムチャートである。

4a は 2 種類の画素密度（会ドット密度） S_1 , S_2 の状態を示し、これらのうちのどちらかを選

択する。4b は、4a の状態に追従して変わる第 2 図に示すビーム位置制御用検出器 111 の中の分割部 513 の接続状態を示す（信号 31 に相当）。4c は、4a の状態に追従して変わる、回転多面鏡 6 の駆動周波数 f_{M1} 、あるいは f_{M2} の状態を示す（信号 32 に相当）。なお、レーザ変調周波数 f_{D1} 、あるいは、 f_{D2} も同様に選択される。4d 及び 4e は、それぞれ、レーザの変調信号を示す（301, 302 に相当）。この中で、 m , m' 部は、記録（印刷）すべきパターンの信号波形を表し、変調周波数は f_{D1} 、または、 f_{D2} である。走査周期は回転鏡回転数と一定の関係で決まり、 K はこれを表す定数である。 g , g' 部では、各走査ごとのビーム位置検出を行うためにレーザをオン（点灯）している。4f は、光検出器 15 で出力される走査ビーム位置検出信号波形で、記録（印刷）パターンを表すドット信号の送出タイミングを決めるための同期信号である。4g, 4h は、走査ビーム間隔を安定化するために用いるサンプル値制御（Sampled-data

control）系のサンプリング及びホールド時間を示す（331, 332、に対応）。 TS_1 , TS_2 はサンプリング時間、 TH_1 , TH_2 はホールド時間を示す。レーザの走査開始付近の点灯中（ TS , 4d, 4e の g , g' に対応）に走査ビーム間隔の検出及び制御を行い、それに続く時間（ TH ）では状態をホールドし、この動作を各走査ごとに繰り返す。

本発明に使用する光路変更素子 211, 212 の具体例としては、ガルバノミラーに代表される電磁力駆動を用いるもの、あるいはミラー微調用の圧電素子などすでに広く知られているものが使用可能である。

さらには、画素密度の値によっては走査面上のビームスポット径を変更する必要があるが、その際には、ビームパワー調整などの手段を本発明と組合せて使用すればよい。

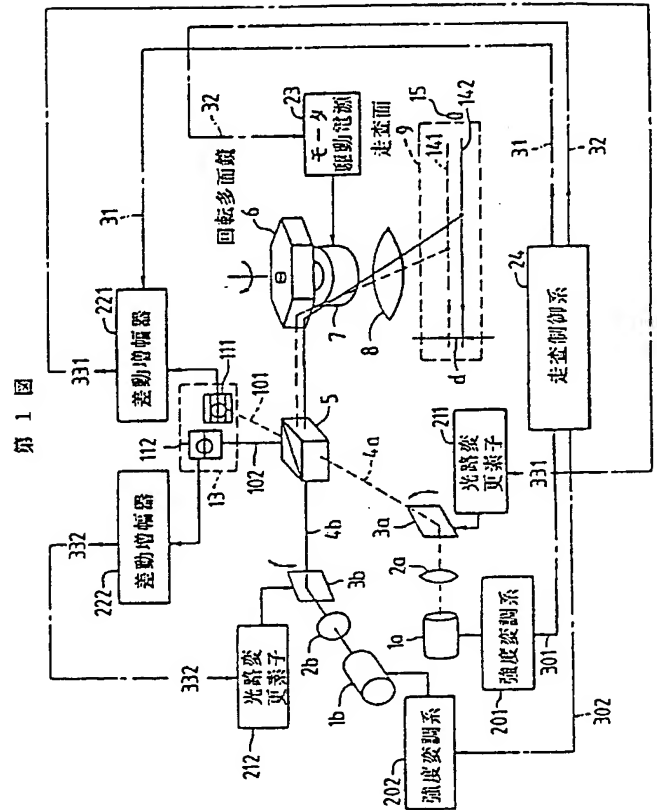
尚、上記の説明では、2 本ビームを走査する場合について記述したが、本発明はさらに多数本のビーム走査についても適用可能である。

〔發明の效果〕

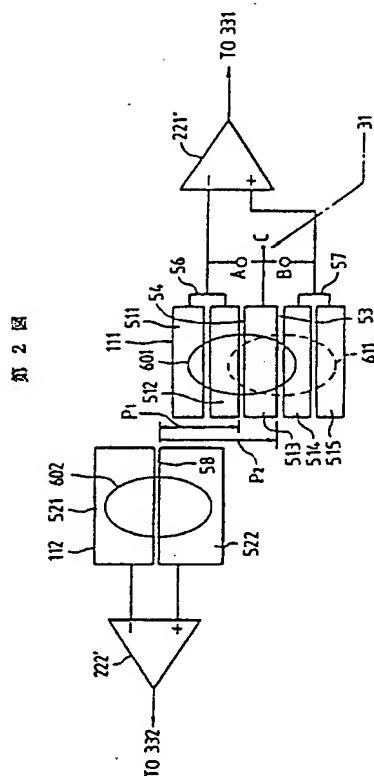
以上の如く、本発明によれば、複数光源を用いた複数本のビーム走査において、走査ビーム間隔を所定の値に変更でき、かつ安定に保持する手段を設けたので、同一装置で、画素密度変換あるいは印刷ドット密度変換を行って、画像を構成する際に常に高品質の画像をつくることができる。しかも、これらの動作が機械的調整等厄介な操作を必要としない電気的な調整で行えるため、高度な調整を必要とすることなく比較的容易に実行できるため、高性能且つ取扱いが容易な光走査装置が実現できる点本発明は顕著な効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

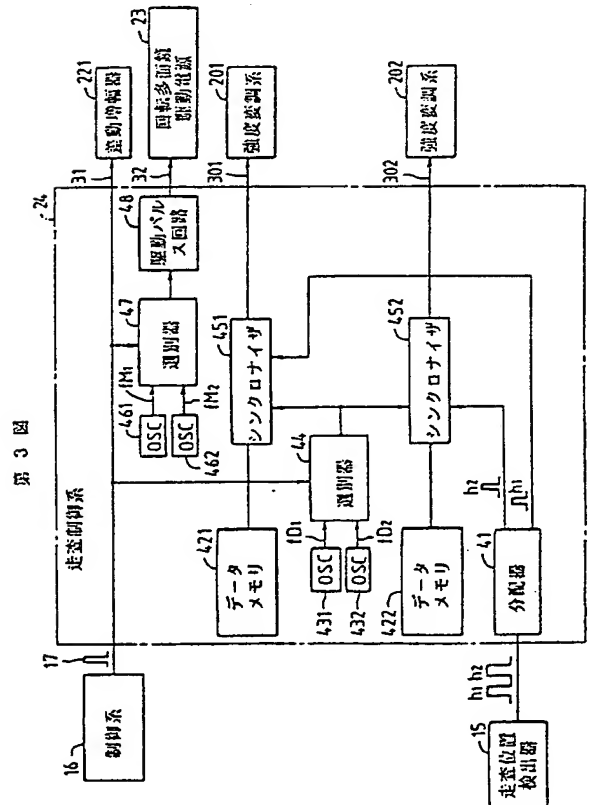
第1図は本発明の一実施例を示す全体構成図、第2図は本発明に使用するビーム位置間隔を検出及び制御するための光検出器系の詳細構成図、第3図は本発明装置を動作させるための走査制御系の回路構成図、第4図は、本発明の動作を示すタイムチャートである。



第 1 图

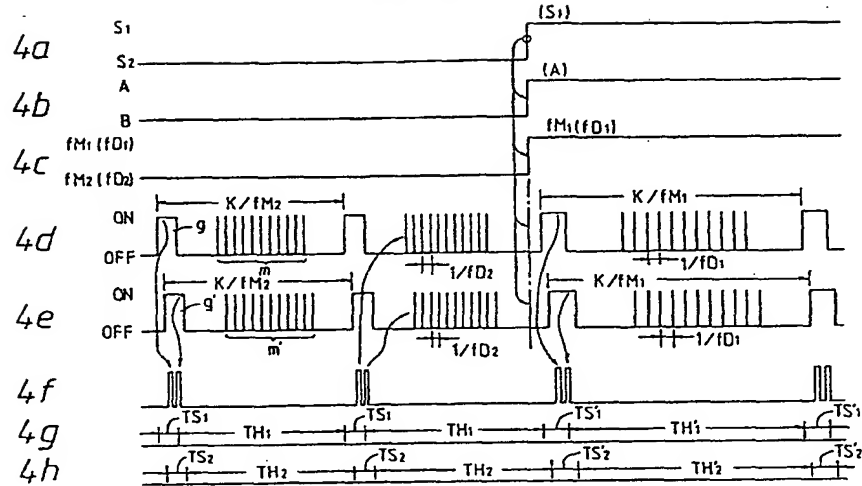


第 2 圖



西
三
民

第 4 図



第 1 頁の続き

⑤Int. Cl. ⁵

G 03 G 15/04
H 04 N 1/04
1/17
1/23

識別記号

1 1 6
1 0 4 Z
1 0 3 Z

庁内整理番号

8607-2H
7037-5C
7037-5C
6940-5C

⑦発 明 者 辻	保 享	東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 2 号 日立工機株式会社 内
⑦発 明 者 大 島	実	東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 2 号 日立工機株式会社 内
⑦発 明 者 清 野	稔	東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 2 号 日立工機株式会社 内